2025 Modelo (Asturias)

Pregunta 5

La ambulancia es el foco, la persona el observador. No se indica como dato la velocidad del sonido pero tomamos 340 m/s para dar valores numéricos.
a) No hay movimiento relativo: f'=f=650 Hz
b) Hay acercamiento relativo, la frecuencia percibida aumentará. 70 km/h=19,4 m/s.

Usando la expresión de Doppler $f'=f(\frac{v}{v-v_{fo}})=650(\frac{340}{340-19,4})=689,3\,Hz$

c) Hay alejamiento relativo, la frecuencia percibida disminuirá.

Usando la expresión de Doppler $f'=f(\frac{v}{v+v_{fo}})=650(\frac{340}{340+19,4})=614,9\,Hz$

c) Hay movimiento de ambos pero la ambulancia se aleja más deprisa de lo que se acerca la persona y hay alejamiento relativo, la frecuencia percibida disminuirá. 7 km/h=1,94 m/s

Usando la expresión de Doppler $f'=f(\frac{v+v_{ob}}{v+v_{fo}})=650(\frac{340+1,94}{340+19,4})=618,4\,Hz$

Si sale corriendo en dirección opuesta, alejándose de la ambulancia, la frecuencia disminuirá todavía más porque ambos movimientos están asociados a alejamiento relativo

Usando la expresión de Doppler $f'=f(\frac{v+v_{ob}}{v+v_{fo}})=650(\frac{340-1,94}{340+19,4})=611,4\,Hz$

2025 Modelo (Valencia)

Pregunta 4-Cuestión. Opción B

El flautista es el foco, el receptor es el observador. Hay acercamiento relativo y la frecuencia percibida aumentará, ya que recibirá más frentes de onda por unidad de tiempo. No se da la velocidad del sonido como dato ni valor numérico de la velocidad de acercamiento y no se pueden dar valores numéricos.
La velocidad de propagación depende solo del medio y es $v=\lambda \cdot f$, por lo que si f percibida aumenta la longitud de onda aumenta. La variación de la frecuencia percibida por movimiento relativo de foco y observador es el efecto Doppler.

2017 Septiembre UNED

Por claridad usamos f en lugar de ν (letra griega ni) ;ya que el símbolo v para frecuencia tiene una tipografía muy similar a v para velocidad y puede llevar a confusión.
9.- La ambulancia es el foco, la niña el observador. Hay alejamiento relativo.

Usando la expresión de Doppler $f'=f_0(\frac{v-v_{ob}}{v+v_{fo}})=300(\frac{340-0}{340+40})=268\,Hz$

Respuesta correcta c) Inferior a 300 Hz.
10.- Enunciado define $\Delta\nu = \nu_0 - \nu$; donde ν_0 es la frecuencia del foco y ν es la frecuencia del receptor. Por claridad usamos $\Delta f = f_0 - f'$;ya que el símbolo ni para frecuencia tiene una tipografía muy similar a v para velocidad y puede llevar a confusión.

Usando la expresión de Doppler $f'=f_0(\frac{v-v_{ob}}{v+v_{fo}})=f_0 \cdot k$

Respuesta correcta a) Es directamente proporcional al valor de ν_0.

2017 Julio (Valencia)

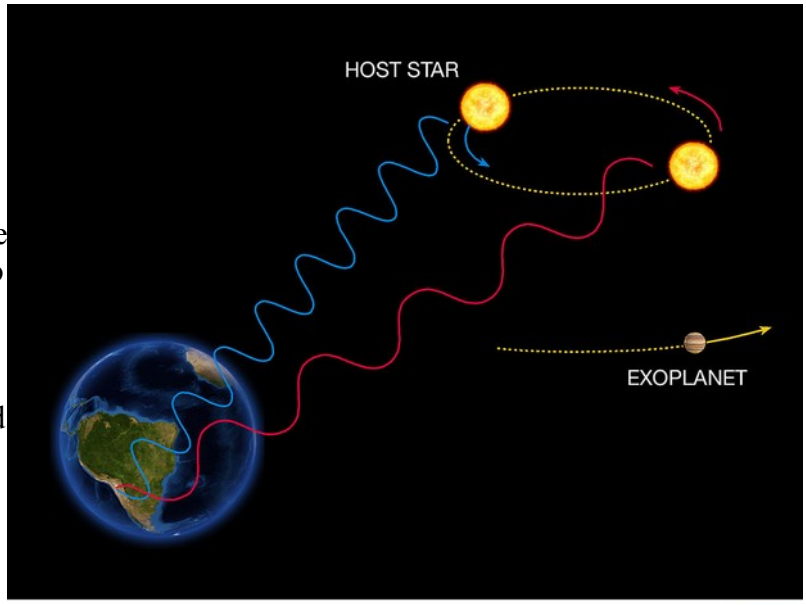
BLOQUE II – CUESTIÓN

Ver descripción Doppler en 2015 Junio (UNED)
Un ejemplo de situación física es la frecuencia con la que se percibe la sirena de una ambulancia por un observador en reposo cuando se acerca y se aleja del observador.

2017 Junio (Madrid)

Problema B1

No se trata de un problema Doppler, sino que cita Doppler en el enunciado: se comenta aquí la relación entre Doppler y la detección de exoplanetas. Se trata del método de la velocidad radial, que fue el primero que permitió la detección de exoplanetas (51 Pegasi b, en 1995).
En la figura se muestra de manera exagerada la variación de la velocidad / de la órbita de la estrella por influencia del exoplaneta; depende de la relación entre masas de estrella y planeta. Realmente ambas orbitan entorno al centro de masas común; orbitar respecto a la estrella es una aproximación a la situación en la que la masa del planeta es muy inferior a la masa de la estrella.



The Radial Velocity Method

ESO Press Photo 22e/07 (25 April 2007)
This image is copyright © ESO. It is released in connection with an ESO press release and may be used by the press on the condition that the source is clearly indicated in the caption.

Espectroscopía Doppler, wikimedia, cc-by-sa

2015 Septiembre (Cataluña)

Común P2. a) El fenómeno se llama efecto Doppler, que muestra la variación de la frecuencia con la velocidad de la fuente respecto al receptor.
Según la gráfica, para una velocidad de la fuente v=+100 m/s la frecuencia observada es 240 Hz, y para v=-100 m/s la frecuencia es de 130 Hz.
La frecuencia más alta está asociada al acercamiento, por lo que cuando nos sobrepase el cambio de frecuencia será f_{final}-$f_{inicial}$=130-240=-110 Hz.
La frecuencia alejándose será menor.
No es dato del enunciado y no usamos velocidad del sonido aunque podamos asociarle un valor numérico aproximado de 340 m/s.
No se pide en enunciado pero podemos calcular la velocidad del sonido utilizando los datos, tomamos frecuencia emitida 170 Hz (asociada a que la velocidad sea cero)
Para acercamiento, frecuencia percibida es mayor (observador en reposo, foco móvil)

$$f'=f\frac{v}{c-v_{foco}}\Rightarrow 240=170\frac{v}{v-100}\Rightarrow v=\frac{-240\cdot 100/170}{1-240/170}=343\,m/s$$

Para alejamiento, frecuencia percibida es menor (observador en reposo, foco móvil)

$$f'=f\frac{v}{c+v_{foco}}\Rightarrow 130=170\frac{v}{v+100}\Rightarrow v=\frac{130\cdot 100/170}{1+130/170}=325\,m/s$$

Vemos que obtenemos valores de velocidad de propagación del sonido razonables.

2015 Junio (UNED)

3. El efecto Doppler es la variación de la frecuencia recibida de una onda cuando hay un movimiento relativo entre foco y receptor, ya que receptor recibe un número de frentes de onda por unidad de tiempo distinto al que ha emitido por unidad de tiempo el foco.
Como se pide detallada, se puede citar que en general implica un acercamiento o alejamiento relativo entre foco y receptor, aunque con velocidades relativistas también puede haber variación del tiempo entre foco y receptor y existe el Doppler transversal.

2014 Junio A Bloque II Cuestión (Valencia)

Ver descripción Doppler en 2015 Junio (UNED)
Un ejemplo de situación física es la frecuencia con la que se percibe la sirena de una ambulancia por un observador en reposo cuando se acerca y se aleja del observador.

2013 Junio (Baleares, original en catalán)

B6b El efecto Doppler en el sonido es la variación de la frecuencia recibida del sonido cuando hay un movimiento relativo entre foco y receptor, ya que receptor recibe un número de frentes de onda por unidad de tiempo distinto al que ha emitido por unidad de tiempo el foco.

2013 Septiembre (Castilla y León)

A2a Ver descripción Doppler en 2015 Junio (UNED)

2012 Julio Fase Específica (Asturias)

B4a Se habla de desplazamiento hacia el rojo porque la frecuencia disminuye: en el espectro visible el rojo tiene la frecuencia menor y el azul la mayor. Debido a la expansión del Universo las galaxias se alejan unas de otros y de nosotros, por lo que por efecto Doppler la frecuencia disminuye.

2012 Septiembre (Cataluña, original en catalán)

A.P4 b) Si el altavoz, que es la fuente, se acerca al observador, la frecuencia percibida por el observador será mayor, por el efecto Doppler / por recibir mayor número de frentes de onda respecto a la situación de reposo relativo. La longitud de onda, al ser la velocidad de propagación constante por ser el mismo medio, disminuirá.
Si el sonido llega al observador después de haberse reflejado en la pared, no varía ni la frecuencia ni la longitud de onda.

2013 Junio (Castilla y León)

B2a Ver 2014 Junio A Bloque II Cuestión (Valencia)

2011-Julio-Fase General (Asturias)

B4a La frecuencia del sonido percibida es mayor cuando el tren se acerca a nosotros respecto al caso en que el tren esté en reposo. El tren es el foco y nosotros los receptores, y por efecto Doppler la frecuencia aumenta / recibimos mayor número de frenes de onda en la misma cantidad de tiempo.

2009 Junio A Bloque II Cuestión (Valencia)

Ver 2014 Junio A Bloque II Cuestión (Valencia)

2005 Septiembre (Murcia)

P1 b) La frecuencia emitida por la sonda que es el foco es 2040·106 Hz. La velocidad de propagación de la onda es la velocidad de la luz, por lo que consideramos la velocidad relativa entre foco y observador que es de 100 m/s de alejamiento. Usando la expresión para efecto Doppler para la luz y velocidades no relativistas, y calculando la diferencia que es lo que se pide

$$\Delta f = (f' - f) = f\frac{c}{c + v_{foco}} - f = f\frac{-v_{foco}}{c + v_{foco}} = 2040 \cdot 10^6 \frac{-100}{3 \cdot 10^8 + 100} = -680\,Hz$$

La diferencia es negativa porque se aleja y la frecuencia recibida es menor a la original

2005 Septiembre (Asturias)

4b Ver 2014 Junio A Bloque II Cuestión (Valencia)

2000 Junio (Cataluña, original en catalán)

AQ4 El efecto se llama efecto Doppler. El ciclista es el observador, y las bocinas la fuente. El ciclista se acerca al coche que tiene delante y se aleja del coche que tiene detrás, por lo que según el ciclista el coche que tiene delante emitirá una frecuencia más alta. Se puede justificar cualitativamente viendo que recibirá mayor número de frentes de onda en la misma cantidad de tiempo mientras se mueve, o utilizando la expresión del efecto Doppler.